

EVOLUCIÓN DE LA AGRICULTURA EXTENSIVA DE ARGENTINA HACIA UN SISTEMA PRODUCTIVO SOSTENIBLE

Trabajo desarrollado por AAPRESID – CREA – GPS

Julio 2021

1. El desafío global de la seguridad alimentaria

Según datos de las Naciones Unidas, para el año 2030 la población mundial alcanzará los 8.500 millones de personas y llegará a 9.700 millones de personas para el 2050¹. Éste crecimiento afectará el consumo de alimentos en forma global, y especialmente de regiones que aún experimentan problemas de seguridad alimentaria².

En consecuencia, las preguntas a las que nos enfrentamos son: ¿Cómo preparamos los sistemas de producción para proveer más seguros y mejores alimentos a una población creciente? ¿Cómo logramos este objetivo sin comprometer los recursos naturales, es decir con el diseño de sistemas que sean sostenibles en el tiempo?

Según las estimaciones de la FAO, 1 de cada 10 personas en el mundo padecen hoy alguna forma severa de inseguridad alimentaria, es decir 750 millones de personas³. En este contexto la producción también debe aumentar y ser accesible y nutritiva para alimentar a quienes ya padecen hambre. Desde 2015, la ONU viene promoviendo 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que incluyen la eliminación de la pobreza y el hambre, las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, la educación, la igualdad de la mujer, el cuidado del ambiente y el diseño de nuestras ciudades, entre otros. Esta Agenda 2030 tiene como desafío mejorar la vida de todos los países y las sociedades. Desarrollar y promover sistemas alimentarios sostenibles es un eslabón más que contribuye a mejorar la calidad de vida de las personas y contribuye a la seguridad alimentaria⁴.

Estamos viviendo en un mundo en evolución y América Latina en general, y Argentina en particular no escapan a tales cambios en la forma en que producimos, dando lugar a innovaciones tecnológicas con foco en mejorar no sólo los niveles de productividad, sino también la calidad e inocuidad de la producción resultante y de sus distintas etapas, y el cuidado de los recursos naturales sobre los que se asientan los sistemas productivos .

En los últimos 50 años, la población mundial se multiplicó por 2,5 y tuvimos como humanidad la capacidad de aumentar 3 veces la cantidad de alimentos producidos.

Las tecnologías derivadas de la llamada “revolución verde”, como el mejoramiento genético de las plantas; primero por cruzamiento, ahora también con ingeniería genética; el uso de fertilizantes y la mejora en la protección de los cultivos, fueron los desarrollos que más impactaron sobre esta sorprendente capacidad de procurarnos recursos como humanidad.

En Argentina no estuvimos ajenos a esta tendencia: pasamos de producir un promedio de 40 millones de toneladas de grano en la década del 70 a 115 millones de toneladas en la última década. A la vez, trabajamos sobre la conservación del agua y la erosión de los suelos. La siembra directa, las rotaciones de cultivo, las mejoras genéticas y la nutrición de los cultivos y más cerca en el tiempo la incorporación de cultivos de servicios (sin finalidad de cosecha) al ecosistema y

¹ World Population Prospects 2019.

https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Highlights.pdf

² B20A-SFS Policy Paper. https://docs.google.com/document/d/106cn5AC68-nEr_TvTK_NznAFtOWgMFA4tltAKBMAtxE/edit#heading=h.gjdgxs

³ The state of food security and nutrition in the world 2020. FAO. <https://www.unicef.org/media/72676/file/SOFI-2020-full-report.pdf>

⁴ Página oficial de Objetivos para el Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

el manejo por ambientes, son algunos de los avances que permitieron alcanzar este logro en nuestro país.

El presente documento tiene el objetivo de describir las prácticas que en la actualidad se desarrollan en Argentina y en la región en pos de garantizar una producción agropecuaria sostenible, entendiendo que la sostenibilidad es un proceso de mejora continua de las dimensiones económica, social y ambiental de los sistemas de producción. El propio concepto de sostenibilidad está en evolución, y se nutre de la experimentación, los datos y el análisis colaborativo de académicos, científicos, profesionales y productores que analizan estos sistemas.

Describir las características de los sistemas de producción sostenible que se implementan en Argentina hoy, busca contribuir a pensar cuáles son las acciones que podemos llevar a cabo para tener sistemas alimentarios sanos y seguros en todo el mundo.

Este documento tiene la intención de generar recomendaciones basadas en el conocimiento científico y en la experiencia Argentina, inspirar a productores agropecuarios de todo el mundo, a organizaciones académicas públicas y privadas que quieran desarrollar conocimiento, a los emprendedores que propongan soluciones a los desafíos que aún hoy tenemos por delante; a los organismos de cooperación internacional que promueven la ayuda mutua y la transferencia de soluciones, y a los gobiernos y los bloques que integran para lograr políticas públicas que permitan promover a la vez el fin de la pobreza y el hambre y una producción sostenible, el acceso a los alimentos y un desarrollo inclusivo de todos los ciudadanos en un mundo cada vez más desafiante.

2. El aporte de los sistemas integrados de producción

Los sistemas de producción con una trayectoria sostenible basan su diseño y su evolución en la evidencia científica, que a su vez da lugar a las Buenas Prácticas Agropecuarias, a la innovación en tecnologías y procesos que tienen impacto positivo en lo productivo, económico y ambiental.

A. Siembra directa

Cuando hablamos de sistemas integrados de producción y de siembra directa (SD), estamos hablando de un nuevo paradigma agrícola que fue impulsado en Argentina por un grupo de productores hace más de 30 años, y se trata de un sistema productivo basado en la ausencia de laboreo, y la presencia de una cobertura permanente del suelo vía cultivos y rastrojos.

La SD se ha difundido con éxito en una amplia gama de ambientes climáticos que van desde los templados-fríos a cálidos, y de húmedos a secos; y ambientes edáficos variados, con distinto contenidos de materia orgánica, y con distintas limitaciones para la producción de cultivos.

Argentina es referente global en la conservación del suelo y en la reducción de la erosión, y esto se debe en gran medida a la amplia difusión de la siembra directa y adopción por parte de los productores de este sistema, una tecnología que brinda múltiples beneficios. En agricultura, permite reducir la erosión del suelo en un 90%, la pérdida de agua en un 70% y el uso de combustibles en un 60%, mejora el balance de la materia orgánica del suelo, permite una mayor superficie cultivable, prolonga el ciclo agrícola, reduce la cantidad de maquinaria necesaria para la implantación de cultivos (reduciendo, por lo tanto, las emisiones indirectas de gases de efecto invernadero causadas por maquinaria agrícola) y logra una mayor productividad y estabilidad de

rendimientos.

En ganadería, la implementación de la siembra directa mejora la operatividad y oportunidad de realizar la mayoría de los cultivos forrajeros; aumenta la posibilidad de insertar cultivos agrícolas; permite el aprovechamiento de suelos considerados marginales; facilita el rejuvenecimiento de praderas degradadas y el mejoramiento de campos naturales; aumenta la eficiencia en el uso de la maquinaria y permite un mayor aprovechamiento de los recursos suelo y forraje por una mejor condición de piso.

Estas son algunas de las razones por las cuales hoy en día en Argentina la siembra directa supera los 30 millones de hectáreas, representando el 90% de la superficie agrícola del país. En los últimos años se ha insertado en un amplio rango de sistemas de producción como praderas implantadas o naturales mejoradas, verdeos y otros cultivos como arroz, poroto y algodón, además de los cultivos tradicionales (soja, maíz, trigo, cebada, centeno, girasol, etc.).

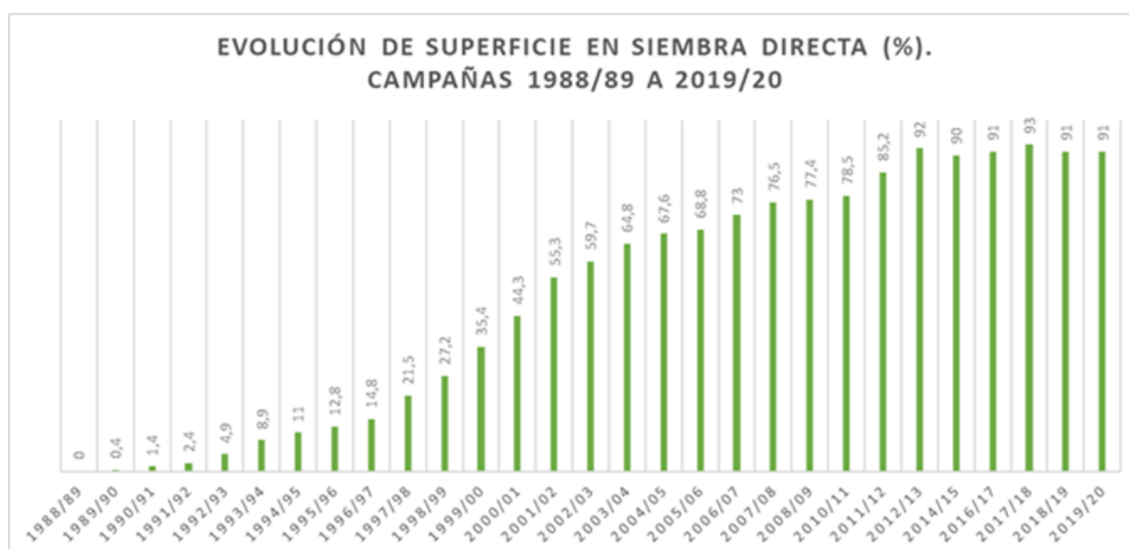


Gráfico n° 1: Evolución de la superficie en siembra directa en Argentina como % de la superficie total. Fuente: AAPRESID

En suma, los beneficios de la siembra directa incluyen la reducción del uso de combustibles fósiles lo que a su vez, implica menores emisiones de gases de efecto invernadero (GEI); un uso más eficiente del agua de lluvia y una mejora biológica del suelo a partir del secuestro de carbono; mayor desarrollo de la biomasa microbiana y nutrición del suelo.

La Siembra Directa debe verse como un sistema y no una práctica aislada. Y este sistema incluye como principios básicos: a) No remoción de suelo. b) Cubrir el suelo de una capa de residuos / rastrojos. c) Rotación de cultivos. d) Intensificación de la rotación. e) Manejo integrado de plagas. f) Nutrición balanceada. g) Manejo eficiente y responsable de agroquímicos. A continuación describiremos brevemente algunos de estos principios.

B. Rotaciones agrícolas

La Rotación de cultivos es la secuencia planificada y ordenada de cultivos con el objeto de: maximizar la productividad, minimizar los riesgos y preservar y/o mejorar los recursos involucrados. Además, según datos analizados en distintas regiones agrícolas representativas de la agricultura argentina permite obtener los siguientes beneficios:

- a) **Aumenta la productividad de los cultivos agrícolas** en planteos de rotación más equilibrados entre **gramíneas** (principalmente maíz, trigo y cebada) y **leguminosas** (principalmente soja y girasol), ya sea por un efecto de corto plazo (efecto de antecesor), como en un efecto de mediano plazo (efecto de secuencia).
- b) **Es una medida importante para la adaptación al cambio climático**, ya que ante condiciones climáticas adversas y rendimientos menores al promedio, las diferencias productivas entre rotaciones equilibradas y rotaciones de monocultivo se maximizan.
- c) **Mejora los balances de carbono de los suelos y reduce las emisiones totales y la intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero**. Asimismo, y teniendo en cuenta la demanda nutricional de los cultivos de gramíneas, también mejora los balances de nutrientes del sistema productivo.

A nivel nacional, la proporción de gramíneas sobre superficie sembrada viene creciendo, desde mínimos del 30% en la campaña 2008, hasta llegar a valores cercanos al 50% en las últimas campañas agrícolas, según datos del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación⁵. Mientras tanto, el cultivo de soja redujo su dominancia en el período, pasando de ocupar entre 60-65% de la superficie agrícola sembrada, a valores cercanos al 50% en las últimas campañas.

Asimismo, se observa una mayor intensificación en el uso de la tierra en agricultura extensiva, a través de una recuperación de la proporción de cultivos de invierno en la rotación, principalmente trigo y cebada, que pasaron de mínimos del 15% en la campaña 2009/10 a valores del 24% en la campaña 2019/20.

⁵ <http://datosestimaciones.magyp.gob.ar>

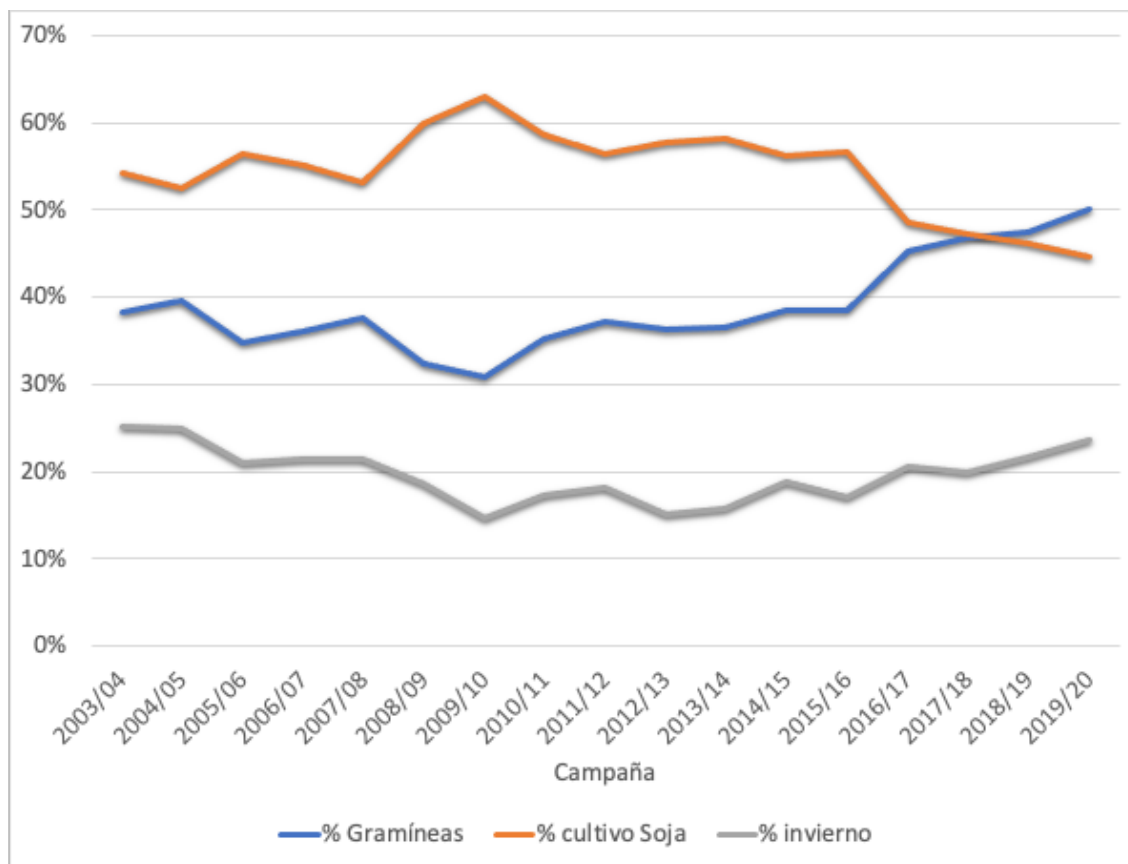


Gráfico n° 2: Porcentaje de gramíneas y cultivo de soja sobre superficie sembrada en Argentina, 2003-20. Fuente: Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación

C. Cultivos de servicio

Otro pilar destacable en la evolución de la producción agropecuaria argentina es la incorporación de los cultivos de servicio (CS) para intensificar el uso del suelo. Esta práctica ha demostrado tener grandes beneficios para la producción y para el ambiente. Los CS se realizan sin finalidad de cosecha, normalmente reemplazando los barbechos químicos invernales, con el propósito de aportar distintos servicios al ecosistema agropecuario, entre los cuales se puede mencionar:

- a) Captura de carbono en el suelo.
- b) Reducción de la presión de malezas y en el uso de herbicidas.
- c) Aumento de la diversidad biológica del suelo
- d) Control de la erosión hídrica y eólica.
- e) Aumento en la eficiencia del uso del agua.
- f) Aporte de nitrógeno por fijación biológica.
- g) Disminución de la temperatura del suelo.
- h) Fijación del rastrojo.
- i) Producción de forraje.
- j) Descompactación del suelo.

Según datos relevados por AAPRESID, el número de productores que adoptan los CS aumenta

año a año en un promedio del 20% anual. En la agricultura del Movimiento CREA⁶, la proporción de superficie de cultivos de primera con cultivos de servicio como antecesor creció desde el 2% en la campaña 2017/18 al 11% en la campaña 2020/21, alcanzando en la región donde más se utiliza la práctica (Centro), superficies del orden del 20%.

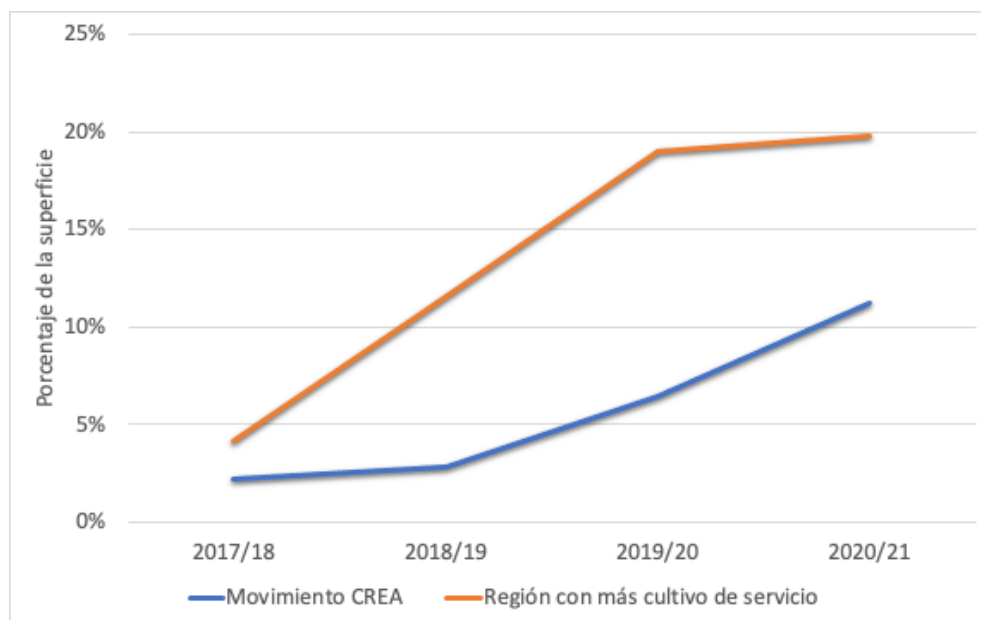


Gráfico n° 3: Evolución de la adopción de cultivos de servicio en el Movimiento CREA y en la región con mayor utilización de la práctica (Centro en 2017/18, Litoral Sur en 2018/20 y Centro en 2020/21).
Fuente: DAT CREA 2017-20 y SEA-CREA 2021

Aclaración: La región Centro de CREA abarca principalmente la mitad sur de la provincia de Córdoba y este de San Luis. La región Litoral Sur coincide con la provincia de Entre Ríos.

A modo de resumen de las tres primeras prácticas descritas, la Figura n° 1, indica el porcentaje de adopción de cada una en las distintas regiones agrícolas del país.

⁶ Datos relevados por CREA (DAT CREA 2017-19 y Sistemas de encuestas SEA, 2021)

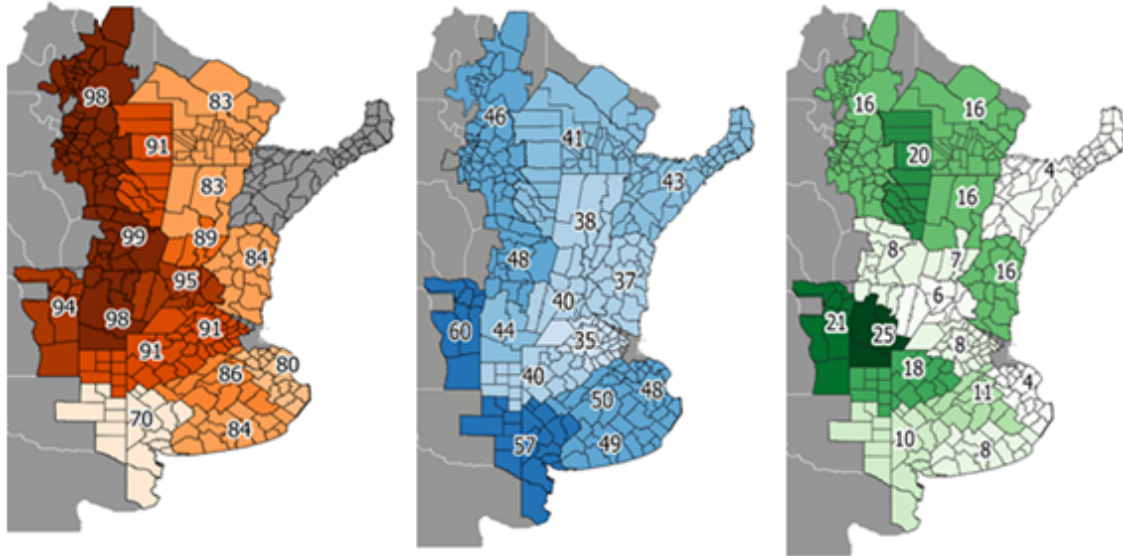


Figura n° 1: Mapas por zonas agroecológicas para la campaña 2018/19. De izquierda a derecha el mapa inicial muestra⁷: a) % de adopción de siembra directa, b) % de gramíneas en la rotación; y c) % de productores que realizan cultivos de servicios. Fuente: AAPRESID y Bolsa de Cereales de Buenos Aires, Sistema ReTAA.

D. Control integrado de plagas basado en innovaciones biotecnológicas

La utilización de semillas con genes resistentes a herbicidas, insectos, y otras adversidades bióticas y abióticas permiten un menor uso de agroquímicos y en consecuencia, minimiza posibles efectos adversos en la salud de los trabajadores, posibilidades de contaminación ambiental y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

La utilización de agroquímicos para el control de adversidades en la agricultura Argentina creció en los últimos tiempos. No obstante, la utilización de genética con resistencia a herbicidas e insectos, junto al desarrollo de nuevas moléculas, permitió que se utilicen productos menos tóxicos y de menor persistencia en el ambiente.

El porcentaje de agroquímicos de las categorías que representan menor peligro para la salud y el ambiente (identificados con banda toxicológica de color verde y azul), en planteos extensivos modales de los grupos CREA era del 31% en 1985, 42% en 1995 y en el último relevamiento de 2016 es mayor al 80%.

⁷ <https://www.aapresid.org.ar/blog/evolucion-de-siembra-directa-en-argentina-campana-2018-19/>

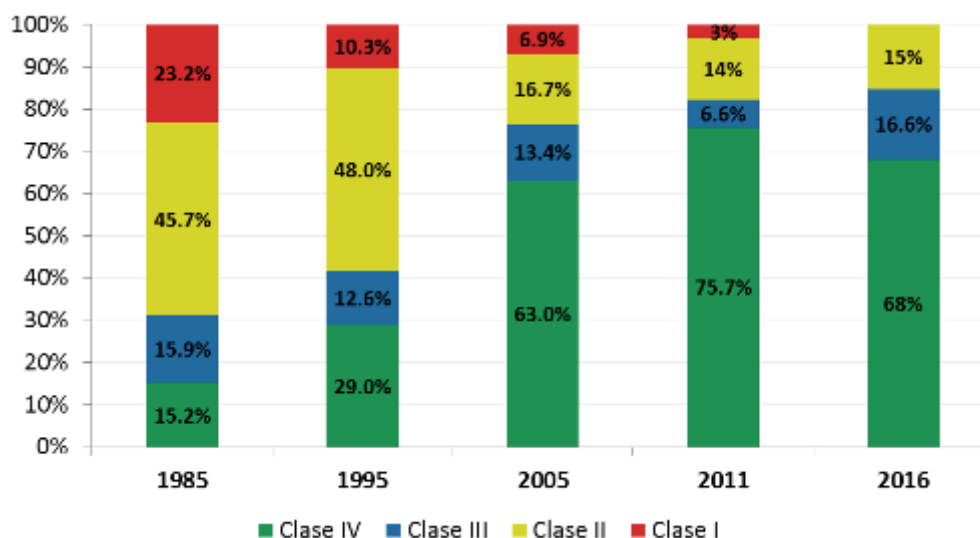


Gráfico n° 4: Evolución de la toxicidad de los agroquímicos utilizados en planteos agrícolas modales, para años seleccionados. Fuente: CREA en base a datos de planteos modales de la región pampeana núcleo

Aclaración: Promedio ponderado de la utilización de productos fitosanitarios en una rotación según los marbetes, considerando el volumen aplicado de agroquímicos de cada clase toxicológica sobre el volumen total de toda la rotación. La clasificación toxicológica se realizó según los rangos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de agosto de 2012 hasta el planteo productivo de 2011 (Resolución del SENASA 302/12). Para el planteo productivo de 2016 se consideró la clasificación actual de la OMS.

A la vez que la agricultura Argentina logró aumentar la producción en un sistema que utiliza productos menos nocivos para la salud y el ambiente, aparecieron nuevos desafíos.

La aparición de malezas con tolerancia y resistencia a los herbicidas de uso más frecuente y resistencia de los insectos a los eventos transgénicos. Las malezas resistentes son un problema que afecta cada vez más a los sistemas de producción (Figura 2 y 3).

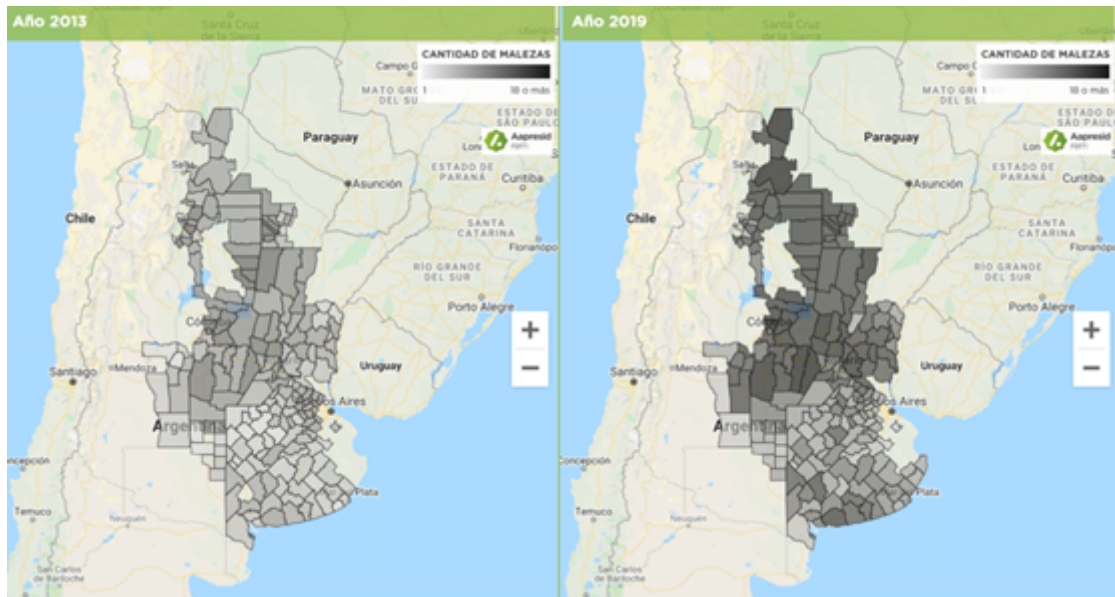


Figura n° 2: Presencia de malezas a partir de un relevamiento en zona núcleo y norte de Argentina. Mostrando la evolución 2013 a 2019. Fuente: REM (Red de manejo de plagas) AAPRESID

Presencia de malezas problema

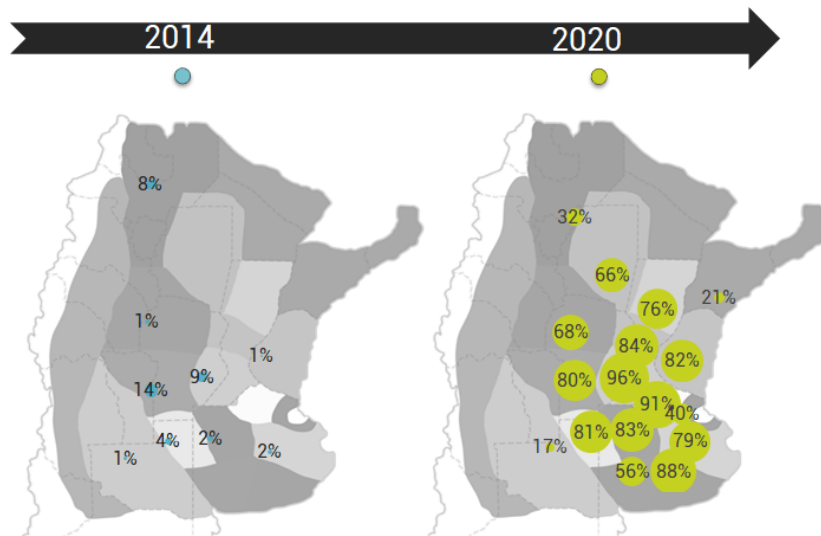


Figura n° 3: Presencia de malezas problemáticas para los años 2014 y 2020 según relevado por CREA. Fuente: Encuesta SEA CREA 2014 y 2020

En relación al manejo de malezas resistentes, el ajuste de los sistemas productivos tiene actualmente en cuenta la integración de herramientas provenientes de la química, con prácticas culturales como la incorporación de cultivos de servicios para control de malezas, ajustes de densidad y fechas de siembra entre otros. A modo de ejemplo se muestran el tipo de resultados obtenidos en módulos regionales de control de malezas (Proyecto Malezas CREA), donde puede observarse que la combinación de estrategias químicas y sistémicas (en este caso cultivos de servicios), alcanza los mejores resultados en relación al testigo para el control de la maleza problema.

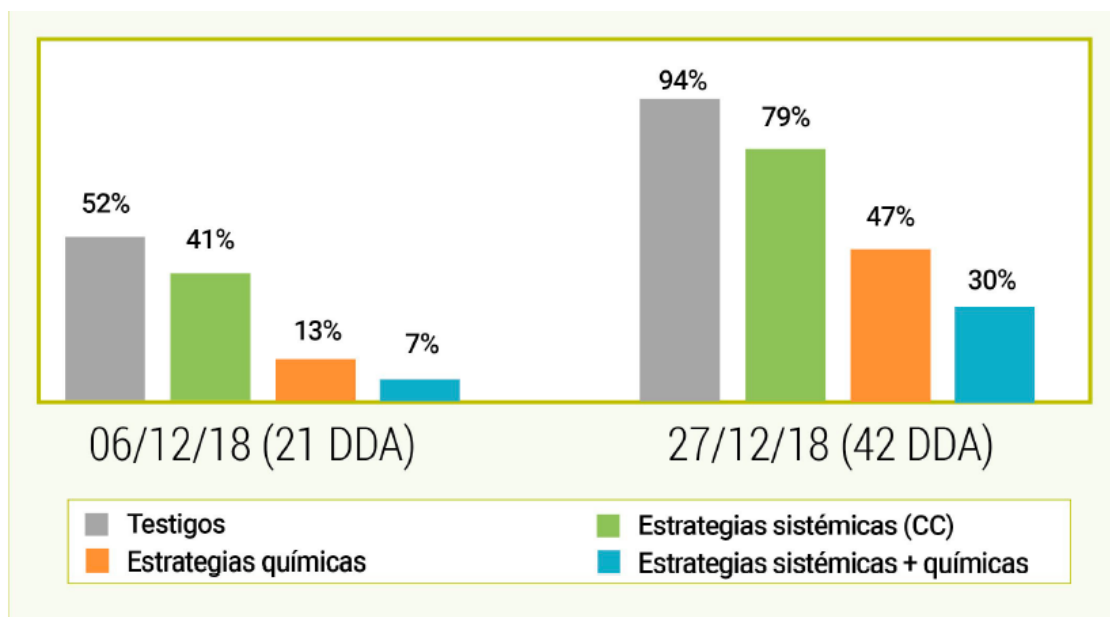


Gráfico n° 5: Frecuencia promedio de yuyo colorado en función de la estrategia de control (%). Módulo de evaluación región Centro CREA, campaña 2018/2019. Fuente: CREA, 2020. Sistemas Productivos Sostenibles.⁸

En relación a la protección de insectos, el adecuado uso de refugio (porción de un lote productivo sembrado con semilla sin evento de protección) permite prolongar la vida útil de las tecnologías. Al mismo tiempo, la integración con otras prácticas de manejo de insectos (monitoreo poblacional, utilización de umbrales de aplicación de insecticidas y rotación de principios activos entre otros) optimiza el manejo de los cultivos y minimiza el impacto ambiental.

E. Agricultura de precisión para uso eficiente de insumos (semillas, fertilizantes, agroquímicos)

Desde el inicio de la década del 2000, el crecimiento sostenido de monitores de rendimiento instalados en los equipos de cosecha dio lugar al advenimiento de la agricultura de precisión, técnica mediante la cual es posible identificar la variabilidad ambiental de los suelos y ajustar el uso de insumos en función del potencial productivo de cada sector de un campo o lote. En los últimos años, el desarrollo de tecnologías de sensado remoto y de dosificación variable automática en la maquinaria agrícola permitieron incrementar considerablemente el número de usuarios de esta tecnología, que aporta eficiencia en el uso de semillas, fertilizantes y agroquímicos al mismo tiempo que mejora indicadores económicos y ambientales del sistema productivo⁹.

⁸ Manual de Sistemas Productivos Sostenibles, CREA 2020 <https://www.crea.org.ar/manualsps/>

⁹ Evolución de la Agricultura de Precisión en Argentina en los últimos 15 años. A. Méndez; J. Vélez; D. Villarroel; F. Scaramuzza. Red Agricultura de Precisión - INTA EEA Manfredi https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_g4-evolucion_de_la_agricultura_de_precisin_en_arg.pdf



Gráfico n° 6: Estimación de la evolución anual de sistemas de telemetría en maquinaria agrícola en unidades acumuladas¹⁰. Fuente: INTA Manfredi, 2020.

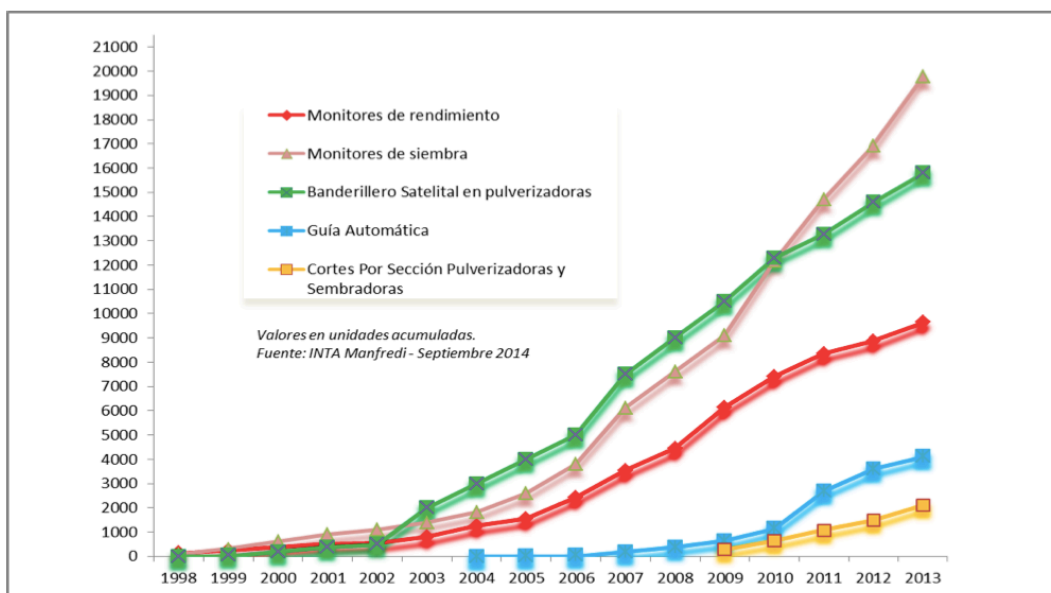


Gráfico n° 7: Evolución de ventas acumuladas actualizadas de agricultura de precisión, por categorías, a septiembre 2014¹¹. Fuente: Tomado de A. Méndez; J. Vélez; D. Villarroel; F. Scaramuzza, en Evolución de la Agricultura de Precisión en Argentina en los últimos 15 años. Red Agricultura de Precisión - INTA EEA Manfredi

F. Desarrollos recientes de bioeconomía y de economía circular (uso de residuos)

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación entiende la bioeconomía, definida como el aprovechamiento de los recursos biológicos para la producción sustentable de bienes y servicios, como la síntesis entre demandas y oportunidades en relación a la producción de alimentos. En este marco, la agricultura se visualiza como una actividad fuertemente integrada a los procesos industriales y de servicios, basada en la producción de energía y materiales -

¹⁰ https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_estimacion_de_evol_ap_inta_manfredi_2020.pdf

¹¹ https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_g4-evolucion_de_la_agricultura_de_precisin_en_arg.pdf

biomateriales- de todo tipo a partir de biomasa vegetal, animal y microbiana.

Las estrategias de la bioeconomía resaltan las interrelaciones que existen entre las diferentes cadenas productivas, mirando al conjunto de productos que se pueden derivar de una materia prima y al hecho que las materias primas mismas son también sustituibles, poniendo el foco en las sinergias y en cómo se pueden optimizar las interrelaciones entre las cadenas, la circularidad del sistema y el valor total generado.

Nuestro país es un actor central en la producción de biocombustibles de primera generación, particularmente de biodiesel a partir del cultivo de soja, del cual es uno de los principales exportadores, y de manera creciente de etanol de caña y de maíz, y de biogás de distintas fuentes. En la actualidad la capacidad instalada para el procesamiento de soja es de unas 200 mil toneladas por día, concentradas mayoritariamente (72%) en 14 plantas. En lo que hace a la producción de etanol, existen en el país unas 15 plantas que en el 2016 se estima produjeron unos mil millones de litros¹².

Otros ejemplos de economía circular consisten en la utilización de residuos de sistemas intensivos de producción animal como fertilizantes. En este sentido, se destaca el trabajo realizado para la generación de regulación que permite esa reutilización de residuos en sistemas de producción láctea en la provincia de Buenos Aires y un programa de tambos piloto que están en proceso de adaptación a la regulación de uso agronómico de efluentes.

G.Trabajo en redes colaborativas de investigación y difusión, público privadas

El trabajo en redes colaborativas se da en Argentina entre distintas organizaciones del sector público y privado y permite compartir conocimientos y generar en conjunto recomendaciones que puedan guiar la toma de decisiones en base a la ciencia (a escala del productor) y también tomar decisiones informadas de política pública. A su vez, políticas públicas basadas en ciencia, permiten que los actores privados puedan tomar decisiones de producción adecuadas en el marco de la sostenibilidad y las demandas de los consumidores globales.

Estas redes de trabajo, brindan el marco institucional para generar acuerdos y consensos dentro del sector, y lograr una difusión e implementación ambiciosa del conocimiento y las tecnologías disponibles al día de hoy.

La Red Buenas Prácticas Agropecuarias (BPAs)¹³ es un claro ejemplo en este sentido, que se creó hace más de 6 años, con más de 90 instituciones participantes y representación de distintas provincias argentinas, con la misión de contribuir al desarrollo sostenible promoviendo el diálogo con la comunidad, entendiendo que estas son una manera adecuada de producir y procesar los productos agropecuarios para que cumplan con los requerimientos necesarios para una producción sana, segura y amigable con el ambiente.

¹² “Bioeconomía Argentina: Visión desde Agroindustria”; “Medición de la Cadena de Valor en la Bioeconomía: Hacia una cuenta satélite” - Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bioeconomia/_archivos//000000_Bioeconomia%20Argentina.pdf

¹³ Red de Buenas Prácticas Agropecuarias. <https://redbpa.org.ar/>

En el mismo sentido, la Red de Estudio de Sistemas (RedES)¹⁴ es una red de conocimiento colectivo que busca generar y difundir conocimientos sobre la sustentabilidad agrícola. Esta red es un ejemplo de trabajo colectivo entre diferentes instituciones (FAUBA, INTA, CREA y AAPRESID) en busca de un objetivo en común. De esta forma, se potencian los resultados y el alcance, y se hace un uso más eficiente de los recursos.

El objetivo de este proyecto es definir, medir y comunicar aspectos asociados a la sustentabilidad de los agroecosistemas, con la misión de contribuir a la adopción de manejos que deriven en sistemas de producción extensivos sostenibles en las distintas regiones del país.

Las acciones de RedES permitirán tener una base para:

- a) el desarrollo de nuevos indicadores de sostenibilidad,
- b) la proyección del impacto de alternativas tecnológicas a incorporar por sus efectos sobre los indicadores elegidos o los nuevos a desarrollar,
- c) el diseño de una aproximación experimental a la búsqueda de alternativas técnicas, de diseño o estructurales, y;
- d) la identificación y el mantenimiento de observatorios de sostenibilidad en el universo de sistemas agrícolas extensivos.

3. Mensajes clave y recomendaciones

1. **Los sistemas de producción sostenibles presentes en Argentina, son parte de un proceso de mejora continua, es decir, de una trayectoria de sostenibilidad, en la que el diseño de los sistemas se complejiza buscando potenciar procesos naturales, mantener o aumentar la productividad y cuidar los recursos naturales sobre los que se asienta.** La evidencia científica muestra que determinadas prácticas (como la siembra directa), determinados procesos (rotaciones equilibradas, incorporación de cultivos de servicio), las tecnologías de precisión aplicadas a la agricultura y la mirada de sistema (manejo integrado de malezas y plagas), permiten hacer un uso más eficiente de los recursos e incluso capturar carbono en el suelo bajo ciertos manejos y ambientes. También implican una mejora para las comunidades (servicios ecosistémicos, mitigación del cambio climático y relaciones con la sociedad) y son rentables. Este proceso de mejora continua hace más de 40 años con la llamada Revolución Verde y se refleja en todas las dimensiones de la sostenibilidad.
2. **Es necesaria una mirada integral sobre los sistemas productivos sostenibles, ya que, a la vez que producen alimentos (de animales -insumos- y personas), fibras, energías y servicios ecosistémicos; hacen un uso eficiente de los recursos naturales, abordando simultáneamente distintas metas de la agenda 2030.** Entonces, cobra importancia el concepto de eficiencia: producir más y mejores alimentos por unidad de superficie, minimizando el impacto negativo en la salud y el ambiente. Esta mirada integral implica reconocer que en el cumplimiento de los ODS la producción y su cadena de valor no sólo contribuye sino que está afectada por el cambio climático.

¹⁴ Red de estudio de sistemas RedES <https://www.crea.org.ar/red-de-estudio-de-sistemas/>

3. **Profundizar la investigación científica sobre los sistemas de producción sostenibles será clave para generar un lenguaje común y guiar la toma de decisiones de producción, inclusión y cuidado del ambiente, basadas en evidencia científica.** Estas decisiones son de los productores, de los decisores de política pública y de los ámbitos de cooperación internacional. La sostenibilidad es un concepto en constante evolución, y a medida que avanzamos en la sostenibilidad de los sistemas, aparecen nuevos desafíos. Por eso, la coordinación de esfuerzos entre el sector público y el privado, nacional e internacional, promoviendo y orientando recursos hacia los desafíos que requieren de la ciencia, contribuirá a lograr el desarrollo sostenible.
4. **La innovación tecnológica permite encontrar soluciones y optimizar el proceso de producción, comercialización y toma de decisiones.** Las Agtechs específicamente acompañan la complejización de los sistemas de producción, permitiendo que se asemejen más a la naturaleza, sean más eficientes en procesos, tiempos y costos. La innovación se desarrolla en un entorno de motivación, de inversión y de infraestructura; los esfuerzos privados y públicos y la integración al mundo dinamizan la innovación.
5. **El rol protagónico, la iniciativa de los productores y el aprendizaje entre pares, ha sido central en el desarrollo y la implementación de sistemas de producción sostenible en Argentina. El intercambio permanente entre productores de distintas regiones, compartiendo experiencias, problemas y necesidades -fue y es hoy-, clave para el desarrollo de soluciones innovadoras y la adopción de nuevas tecnologías. Recomendamos profundizar y escalar este proceso de innovación colaborativa, a través del cual se definen estrategias y líneas de investigación para lograr sistemas de producción sostenibles adecuados a cada contexto particular.**
6. **Sólo lograremos sistemas de producción sostenibles ampliamente difundidos y adaptados a todas las regiones del mundo, trabajando en forma colaborativa entre países, regiones y sectores.** El aprendizaje entre pares, compartiendo experiencias exitosas y el trabajo en red entre instituciones académicas, privadas y públicas junto a los productores y a todos los sectores de la cadena del sistema productivo es un requisito para sistematizar estas experiencias, poder compartirlas y escalarlas a través de la cooperación internacional y lograr los objetivos de desarrollo.

4. Conclusiones

Los desafíos de la producción sostenible son complejos, están interrelacionados y son cruciales para la humanidad, para alcanzar el desarrollo sostenible (Agenda 2030).

El diálogo y las decisiones tienen que estar basadas en la mejor evidencia que dispongamos. La ciencia es la mejor herramienta que tenemos como humanidad para entender los problemas complejos.

En Argentina, los sistemas de producción descritos en este trabajo, reflejan que es posible lograr a la vez eficiencia productiva y rentabilidad, cuidado del ambiente, y colaboración entre pares y con la comunidad. La innovación y el aprendizaje entre pares son dos pilares de una estrategia para acelerar el proceso de transferencia de conocimientos y avanzar hacia sistemas de producción sostenibles. Esto presenta una enorme oportunidad para la comunidad global.

Por eso, recomendamos a los productores, Estados, organismos internacionales y espacios de cooperación internacional consideren y profundicen el análisis del sistema de producción de Argentina, y del Cono Sur, como inspirador y trabajemos en formatos de cooperación global, para acelerar el cumplimiento de metas del desarrollo sostenible.

De esta manera, lograremos colectivamente:

- Asegurar para el 2030 la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra. **ODS 2. Poner fin al hambre, meta 2.4.**
- Ayudar a los países en desarrollo a fortalecer su capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles. **ODS 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles, meta 12.a**
- Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países. **ODS 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, meta 13.1**
- Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales. **ODS 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, meta 13.2.**

5. Bibliografía

<https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/9513#>

Bioeconomía http://www.cursobioeconomia.mincyt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/04/Medicion_de_la_Bioeconomia_-_Cuantificacion_del_Caso_Argentino-COSTA.pdf

https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bioeconomia/_archivos//000000_Bioeconomia%20Argentina.pdf

6. Organizaciones participantes

AAPRESID (Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa): es una Organización no Gubernamental sin fines de lucro. Integrada por una red de productores agropecuarios que, a partir del interés en la conservación de su principal recurso, el suelo, adoptaron e impulsaron la difusión de un nuevo paradigma agrícola, basado en la Siembra Directa.

La Misión de Aapresid es: “Impulsar sistemas de producción sustentables de alimentos, fibras y energía, a través de la innovación, la ciencia y la gestión del conocimiento en red”.

<https://www.aapresid.org.ar/quienes-somos>

CREA (Consortios Regionales de Experimentación Agrícola): es una asociación civil sin fines de lucro integrada y dirigida por empresarios agropecuarios que se reúnen en grupos para compartir experiencias y conocimientos.

El Movimiento CREA está conformado por más de 2.000 empresas agropecuarias que se proponen mejorar los resultados de sus organizaciones a través del intercambio de ideas y experiencias. Los miembros CREA trabajan en conjunto para mejorar el proceso de trabajo de la empresa y responden a las necesidades técnicas, económicas y humanas.

La Misión de CREA es “Somos empresarios agropecuarios que trabajamos en grupo. Compartimos experiencias, generamos conocimientos y potenciamos ideas para el desarrollo sostenible de las empresas y el país”.

<https://www.crea.org.ar/>

Grupo de Países productores del Sur-GPS-: es una red de instituciones privadas y expertos del sector de agronegocios de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay (ABPU) que busca contribuir a la integración de la agroindustria de los países de la región y a su proyección internacional. Desde su origen, GPS busca generar y compartir conocimientos, por lo que permanentemente publica informes y documentos relacionados con sus áreas de actuación.

<https://grupogpps.org/web/>